

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(7)

(11)Publication number : 2000-162640  
(43)Date of publication of application : 16.06.2000

(51)Int.CI. G02F 1/136  
G02F 1/1335

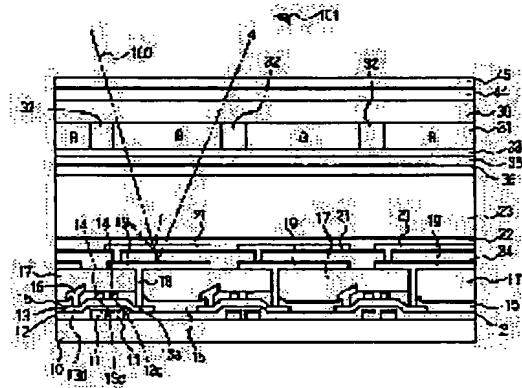
(21)Application number : 10-335872 (71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD  
(22)Date of filing : 26.11.1998 (72)Inventor : NORITAKE KAZUTO  
OGAWA SHINJI

## (54) REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS MANUFACTURE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a liquid crystal display device capable of supplying uniform and bright display to a viewer by efficiently diffusing and reflecting incident light.

**SOLUTION:** A light-diffusing layer 34 is provided on a reflection display electrode 19 provided on a TFT substrate 10, and a transparent electrode 21 which is connected to the reflection display electrode 19 is formed thereon. Thus a part of the light reflecting when the light is made incident on the diffusing layer 34 is also made to contribute to the display through a liquid crystal layer 23 and made to exit to the viewer's side, thereby enabling a uniform and bright display to be observed.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-162640

(P2000-162640A)

(43)公開日 平成12年6月16日 (2000.6.16)

(51)Int.Cl. G 0 2 F 1/136 1/1335	識別記号 5 0 0 5 2 0	F I G 0 2 F 1/136 1/1335	5 0 0 5 2 0	テマコード (参考) 2 H 0 9 1 2 H 0 9 2
---	------------------------	-----------------------------------	----------------	--------------------------------------

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願平10-335872

(22)出願日 平成10年11月26日 (1998.11.26)

(71)出願人 000001889  
三洋電機株式会社  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 則武 和人  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(72)発明者 小川 真司  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(74)代理人 100111383  
弁理士 芝野 正雅

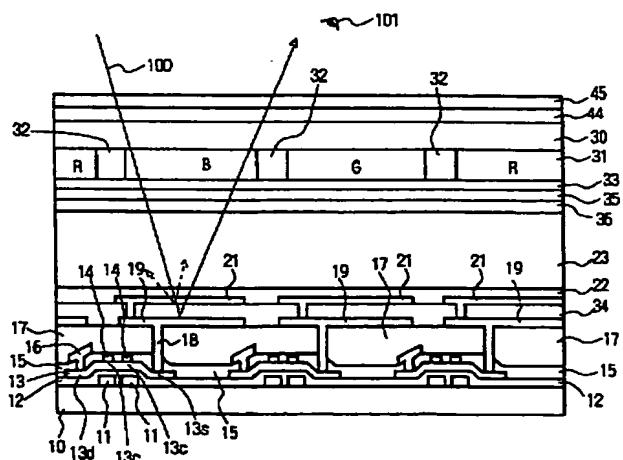
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 反射型液晶表示装置及びその製造方法

## (57)【要約】

【課題】 入射された光を効率よく拡散及び反射させて観察者側に均一で明るい表示を供給することが可能な液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 TFT基板10上に設けた反射表示電極19上に、光拡散層34を設け、更にその上に反射表示電極19に接続された透明電極21を形成することにより、光拡散層34に光が入射した際に反射される一部の光も液晶層23による表示への寄与をさせることにより、観察者側に出射させることができ、均一で明るい表示を観察することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】互いに対向して配置された第1及び第2の基板間に液晶を挟持しており、前記第1の基板にはスイッチング素子、該スイッチング素子に接続された反射表示電極、該反射表示電極上に光拡散層、及び該光拡散層に設けたコンタクトホールを介して前記反射表示電極に接続された透明電極を備え、前記第2の基板には前記反射表示電極に対向した対向電極を備えたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項2】互いに対向して配置された第1及び第2の基板間に液晶を挟持した反射型液晶表示装置の製造方法であって、

前記第1の基板上にスイッチング素子を形成する工程と、該スイッチング素子を含む全面を覆った平坦化絶縁膜を形成する工程と、該平坦化絶縁膜に設けたコンタクトホールを介して前記スイッチング素子に接続され前記平坦化絶縁膜上に反射表示電極を形成する工程と、該反射表示電極上に光拡散層、及び該光拡散層に設けたコンタクトホールを介して前記反射表示電極と接続された透明電極を形成する工程と、前記第2の基板上に前記反射表示電極に対向した対向電極を形成する工程とを備えたことを特徴とする反射型液晶表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光拡散層を備えた反射型液晶表示装置及びその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、観察方向から入射した光を反射させて表示を見るいわゆる反射型液晶表示装置が提案されている。

【0003】図3に、従来の反射型液晶表示装置の断面図を示す。

【0004】同図に示すように、従来の反射型液晶表示装置は、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板10上に、スイッチング素子である薄膜トランジスタ(以下、「TFT」と称する。)を形成する。また、絶縁性基板(TFT基板)10上に、クロム(Cr)、モリブデン(Mo)などの高融点金属からなるゲート電極11、ゲート絶縁膜12、及び多結晶シリコン膜からなる能動層13を順に形成する。

【0005】その能動層13には、ゲート電極11上方のチャネル13cと、このチャネル13cの両側に、チャネル13c上のストップ絶縁膜14をマスクにしてイオン注入されて形成されるソース13s及びドレイン13dが設けられている。

【0006】そして、ゲート絶縁膜12、能動層13及びストップ絶縁膜14上の全面に、SiO<sub>2</sub>膜、SiN膜及びSiO<sub>2</sub>膜の順に積層された層間絶縁膜15を形成し、ドレイン13dに対応して設けたコンタクトホールにアルミニウム(A1)等の金属を充填してドレイン

電極16を形成する。更に全面に例えれば有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜17を形成する。そして、その平坦化絶縁膜17のソース13sに対応した位置にコンタクトホールを形成し、このコンタクトホールを介してソース13sとコンタクトしたアルミニウム(A1)から成りソース電極18を兼ねた反射電極である反射表示電極19を平坦化絶縁膜17上に形成する。そしてその反射表示電極19上にポリイミド等の有機樹脂からなり液晶21を配向させる配向膜22を形成する。

【0007】また、TFT基板10に対向し、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板である対向電極基板30には、TFT基板10側に、赤(R)、緑(G)、青(B)の各色及び遮光機能を有するブラックマトリックス32を備えたカラーフィルタ31、その上に形成された樹脂から成る保護膜33、その保護膜33の全面に形成された光拡散層34、対向電極35及び配向膜36を備えており、またその反対側の面には位相差板44及び偏光板45が配置されている。そして、対向電極基板30とTFT基板10の周辺をシール接着材(図示せず)により接着し、形成された空隙にツイステッドネマティック(TN)液晶23を挟持する。

【0008】外部から入射される自然光100は、実線矢印で示すように、観察者101側の偏光板45から入射し、位相差板44、対向電極基板30、カラーフィルタ31、保護膜33、光拡散層34に到達し、その光がこの光拡散層34にて拡散され、その拡散された光は対向電極35、配向膜36、TN液晶23、TFT基板10上の配向膜20を透過し、反射表示電極19にて反射され、その後、入射と逆の方向に各層を透過して対向電極基板30上の偏光板45から出射し観察者の目101に入る。

【0009】このように、対向電極基板30の保護膜33上に光拡散層34を設けると、入射した光はこの光拡散層34にて拡散される。そして、その拡散された光は、入射された方向以外にも進んで反射表示電極19によって反射された後、観察者101の目に到達することになる。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところが、図3に示すように、光拡散層34が対向電極基板30上に設けられた場合、光拡散層34に入射した光は全てが前方、即ち反射表示電極19方向に進むのではなく、一部は破線矢印で示すように光拡散層34にて後方に散乱されてしまう光もある。このため、入射された光の全てはTFT基板に到達しない。従って、一部の光は液晶層の光の透過又は遮蔽による表示への寄与をしないことになるので、入射される光を効率良く利用できず、またそれによって均一で明るい表示を観察者101が観察できないという欠点があった。

【0011】そこで本発明は、上記の従来の欠点に鑑みて為されたものであり、光拡散層に入射された光のうち光拡散層にて後方に散乱される一部の光も表示に寄与させて観察者側に均一で明るい表示を供給することが可能な反射型液晶表示装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の反射型液晶表示装置は、互いに対向して配置された第1及び第2の基板間に液晶を挟持しており、前記第1の基板にはスイッチング素子、該スイッチング素子に接続された反射表示電極、該反射表示電極上に光拡散層、及び該光拡散層に設けたコンタクトホールを介して前記反射表示電極に接続された透明電極を備え、前記第2の基板には前記反射表示電極に対向した対向電極を備えたものである。

【0013】また、互いに対向して配置された第1及び第2の基板間に液晶を挟持した反射型液晶表示装置の製造方法であって、前記第1の基板上にスイッチング素子を形成する工程と、該スイッチング素子を含む全面を覆った平坦化絶縁膜を形成する工程と、該平坦化絶縁膜に設けたコンタクトホールを介して前記スイッチング素子に接続され前記平坦化絶縁膜上に反射表示電極を形成する工程と、該反射表示電極上に光拡散層、及び該光拡散層に設けたコンタクトホールを介して前記反射表示電極と接続された透明電極を形成する工程と、前記第2の基板上に前記反射表示電極に対向した対向電極を形成する工程とを備えたものである。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の反射型液晶表示装置について、以下に説明する。

【0015】図1に本発明の反射型液晶表示装置の断面図を示す。

【0016】同図に示すように、本実施の形態の場合、一方の絶縁性基板10上にCr、Mo等の高融点金属からなるゲート電極11の形成から平坦化絶縁膜17の形成までは前述の構造と同じであるので説明を省略する。

【0017】平坦化絶縁膜17上には、多結晶シリコン膜からなる能動層13のソース13sに接続されたA1、銀(Ag)等の導電性反射材料からなる反射表示電極19を形成する。またこの反射表示電極19上には光を拡散する光拡散層34を全面に形成する。その上にはITO等の透明導電性材料からなり、光拡散層34に設けたコンタクトホールを介して反射表示電極19にコンタクトしている透明電極21を形成する。

【0018】なお、反射表示電極19上に光拡散層34を設けることにより、液晶23と反射表示電極との間隔が大きくなってしまい、本来液晶23に印加されるべき電圧が反射表示電極19では液晶に印加できないため、光拡散層34上に透明電極21を設ける。この透明電極21は光拡散層34に設けたコンタクトホールを介して

反射表示電極34と接続しているため、反射表示電極19によって電圧を印加する際の電圧降下が生じることなく反射表示電極19に印加された電圧が印加され、液晶23にその電圧が印加されることになる。

【0019】また、透明電極21は、反射表示電極19とほぼ同じ大きさ若しくは反射表示電極19よりも大きく形成する。そうすることにより、液晶23に印加する電圧が充分液晶23に印加することができる。そして、透明電極21を含む全面にポリイミド等からなり液晶23を配向させる配向膜22を形成する。

【0020】他方の石英ガラス、無アルカリガラス等からなる対向電極基板30は、液晶23を設ける側には、R、G、Bを呈する各色及び遮光機能を有するブラックマトリックス32を備えたカラーフィルタ31、そのカラーフィルタ31を保護するアクリル樹脂等から成る保護膜33を設ける。その保護膜33の上には各表示電極19に対向した対向電極35が全面に設けられている。更にその全面にはポリイミドから成る配向膜36が形成されている。

【0021】また、対向電極基板30の液晶を設けない側、即ち観察側には、位相差(λ/4)板44及び偏光板45が対向電極基板30側から順に設けられている。

【0022】更に、液晶23としては、例えばTN液晶を用いる。

【0023】ここで、外部から入射した光の進み方について説明する。

【0024】外部から入射される自然光100は、図1中に実線矢印で示すように、観察者101側の偏光板45から入射し、位相差板44、対向電極基板30、カラーフィルタ31を透過し、保護膜34、対向電極35、配向膜36、液晶21、TFT基板10上の配向膜22を透過して、透明電極21、光拡散層34に達する。光拡散層34によって光は拡散され、その拡散された光は反射表示電極19に到達する。その到達した光は反射表示電極19によって反射される。反射した光は、光拡散層34に達して再び拡散されて入射の光路とは逆方向に進み位相差板43及び偏光板45を通過して観察者101に観察される。

【0025】このとき、TFT基板10上の透明電極21を透過して光拡散層34に入射した光は、この光拡散層34にて拡散されるが、その一部は破線矢印に示すように光拡散層34にて後方に散乱されてしまう光もある。

【0026】しかし、その光拡散層34にて後方に散乱された光は、反射表示電極19で反射した光と同様に液晶23層を通って観察者101側に進んでいく。即ち、観察者101側から入射された光はTFT基板10側に達した後、全て液晶23層を通って観察者101側に射することになる。従って、観察者101側から入射しTFT基板10側の透明電極21及び反射表示電極19

に達した光は、全て液晶23層によって透過又は遮断され表示に寄与することになるため、効率よく光を利用することができ、それによって明るい表示を得ることができる。

【0027】次に、絶縁性基板10上のTFT、反射表示電極19、光拡散層34及び配向膜22の形成方法について説明する。

【0028】図2に絶縁性基板上のTFT等の製造方法の工程断面図を示す。

【0029】同図(a)に示すように、絶縁性基板(TFT基板)10上に、クロム(Cr)、モリブデン(Mo)などの高融点金属からなるゲート電極11、ゲート絶縁膜12、及び多結晶シリコン膜からなる能動層13を順に形成する。

【0030】その能動層13には、ゲート電極11上方のチャネル13cと、このチャネル13cの両側に、チャネル13c上のストップ絶縁膜14をマスクにしてイオン注入されて形成されるソース13s及びドレイン13dが設けられている。

【0031】そして、ゲート絶縁膜12、能動層13及びストップ絶縁膜14上の全面に、 $\text{SiO}_2$ 膜、 $\text{SiN}$ 膜及び $\text{SiO}_2$ 膜の順に積層された層間絶縁膜15を形成し、ドレイン13dに対応して設けたコンタクトホールにアルミニウム(A1)等の金属を充填してドレイン電極16を形成する。更に全面に例えれば有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜17を形成する。そして、その平坦化絶縁膜17のソース13sに対応した位置にコンタクトホールを形成する。

【0032】次に、図2(b)に示すように、このコンタクトホールを介してソース13sとコンタクトしたアルミニウム(A1)をスパッタ法を用いて堆積し、A1を残存させる領域、即ち反射表示電極19形成領域に開口部を有するレジストパターンを形成し、そのレジストパターンによってA1をエッチングしてソース電極18を兼ねた反射電極である反射表示電極19を平坦化絶縁膜17上に形成する。

【0033】この反射表示電極19を含む全面に光拡散層34を形成する。光拡散層34は、ビーズを混入させたアクリル樹脂をスピナーにて塗布することによって形成できる。

【0034】そして、図2(c)に示すように、光拡散層34に反射表示電極19まで到達するコンタクトホールを設ける。このとき、コンタクトホールを設ける位置は反射表示電極19のどの位置に形成しても良いが、コンタクトホールによる光の散乱等発生の影響を極力抑えるために反射表示電極19の周辺に設けることが好まし

い。

【0035】そして、そのコンタクトホールを含む全面にITO等の透明材料をスパッタ等により堆積し、その上にレジストパターンを形成した後、エッチングを行って反射表示電極19と概ね同じ大きさ若しくは大きい透明電極21を形成する。ここで、反射表示電極19上に光拡散層34を介して透明電極21を設ける理由は、反射表示電極19上に形成した光拡散層34で容量を持ってしまい、反射表示電極に印加した本来液晶に印加すべき電圧がドロップしてしまい、印加すべき電圧が液晶に印加されなくなってしまうことを防止するためである。

【0036】そして透明電極21を形成後、その反射表示電極19を含む全面にポリイミド等の有機樹脂からなり液晶23を配向させる配向膜22を形成する。

【0037】こうして、絶縁性基板10、即ちTFT基板10が完成する。

【0038】なお、上述の実施の形態においては、カラーフィルタを用いた場合を示したが、本発明はそれに限定されるものではなく、図1においてカラーフィルタを設けない場合にも、本発明を採用することは可能であり、本願特有の効果を奏するものである。

【0039】

【発明の効果】本発明によれば、光拡散層に入射された光のうち光拡散層にて後方に散乱される一部の光も表示に寄与させて観察者側に均一で明るい表示を供給することができる反射型液晶表示装置及びその製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の反射型液晶表示装置の断面図である。

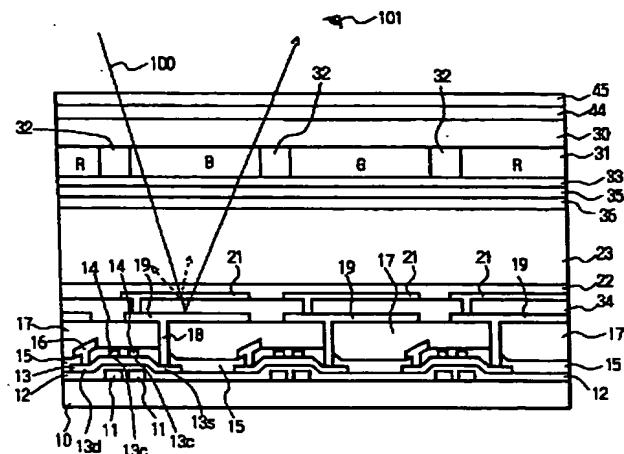
【図2】本発明の反射型液晶表示装置の製造工程断面図である。

【図3】従来の反射型液晶表示装置の断面図である。

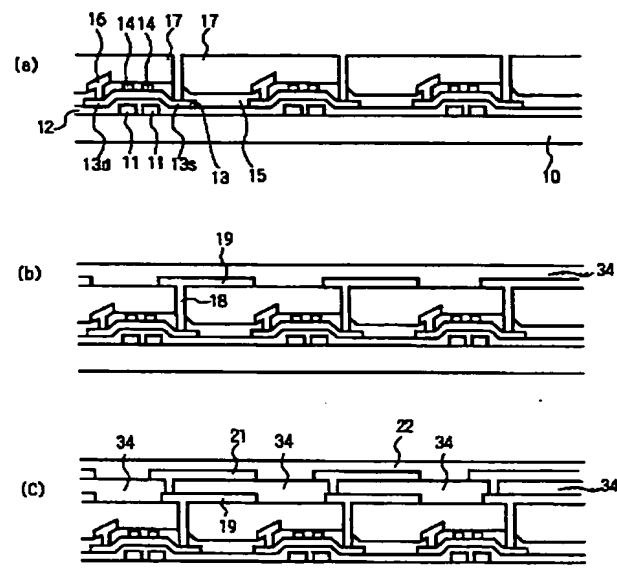
【符号の説明】

10	TFT基板
13	能動層
15	層間絶縁膜
17	平坦化絶縁膜
19	反射表示電極
21	透明電極
22, 36	配向膜
33	保護膜
34	光拡散層
35	対向電極
44	位相差板
45	偏光板

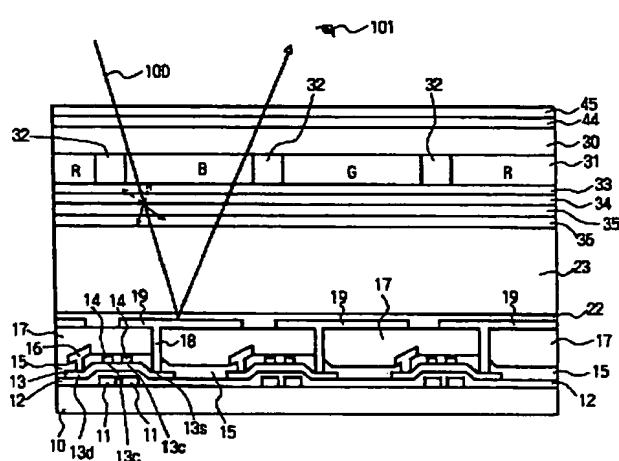
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA11Z  
 FA14Y FA31Y FA35Y FC02  
 FC26 FD04 FD06 GA02 GA03  
 GA07 GA13 GA16 HA07 LA03  
 LA15 LA17  
 2H092 GA17 HA05 HA28 JA26 JB07  
 JB16 JB52 JB58 KA04 KA18  
 KB13 KB22 KB23 KB25 MA05  
 MA10 MA15 MA17 MA37 PA02  
 PA08 PA10 PA11 PA12 QA07